

**Prodn of cylinder block f a multicylinder internal c mbustion engine - with unit produced by c ntinuous pressing or casting pr cess.**

**Patent number:** DE4230596  
**Publication date:** 1994-03-17  
**Inventor:** BOGNAR JOSEF (DE); REGUSEWICZ FRANZ (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B22D19/16; F02F7/00  
- **european:** B22D19/00A; F02F1/10S  
**Application number:** DE19924230596 19920912  
**Priority number(s):** DE19924230596 19920912

**Abstract of DE4230596**

The method concerns manufacture of the cylinder block of a multicylinder internal combustion engine in cylinders are produced as a unit (1) which subsequently is surrounded with a casting housing (6). The n characterised by the fact that the cylinder unit (1) is produced by a continuous pressing or casting proce The resultant cylinder block is characterised by at least one of the following features: (a) the cylinder un of a light (possibly fibre-reinforced) metal, and is possibly coated; (b) the housing (6) is pressure cast in (possibly fibre-reinforced) metal; (c) the cylinder block has a closed-deck structure; (d) the housing is pr groove (7) for accommodation of an appropriate sealant (8).

A water jacket core (3) is attached to the cylinder unit (1) before the housing (6) is cast around it. Such : provided with a coating.

USE/ADVANTAGE - In manufacture of multicylinder internal combustion engines. The manufacturing pi simplified in comparison with known methods.



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 30 596 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 22 D 19/16**  
F 02 F 7/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 30 596.9  
㉑ Anmeldetag: 12. 9. 92  
㉒ Offenlegungstag: 17. 3. 94

DE 42 30 596 A 1

㉑ Anm. Ider:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

㉒ Erfinder:  
Regusewicz, Franz, 8300 Ergolding, DE; Bognar,  
Josef, 8031 Hechendorf, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
NICHTS ERMITTELT

⑤④ Herstellungsverfahren für einen Zylinderblock einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine

⑤⑦ Bei einem Zylinderblock, bei dem ein Zylinderbüchsenver-  
bund bzw. eine Zylindereinheit vorgeformt und anschließend  
in ein Gehäuse eingegossen wird, wird diese Zylindereinheit  
in einem Stranggießverfahren oder Strangpreßverfahren  
herg. stellt. Anschließend wird auf diese vorgeformte Zylind-  
ereinheit vor dem Umgießen mit dem Gehäuse ein Wasser-  
mantelkern aufgebracht, um einen Zylinderblock in closed-  
deck-Konstruktion fertigen zu können. Sowohl die Zylinder-  
einheit als auch das Gehäuse sind bevorzugt in Leichtmetall  
ausgeführt.

DE 42 30 596 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei zunächst die Zylinder als Einheit geformt werden, die anschließend in ein Gehäuse eingegossen wird.

Bekannt ist ein derartiges Herstellverfahren, bei dem zunächst die Zylinder als Einheit geformt werden, aus der EP 03 63 844 A2. Dabei werden einzelne Gußeisen- oder Keramik-Zylinderbüchsen zunächst mit einer Aluminium-Legierung umgossen, wodurch ein sog. Zylinderbüchsenverbund gebildet wird. Anschließend wird um diesen Zylinderbüchsenverbund bzw. um diese Zylindereinheit ein Aluminiumgehäuse herumgegossen.

Ein weiterer Zylinderblock mit einer vorgeformten Zylindereinheit ist in der DE 39 31 678 A1 gezeigt. Hierbei ist die Zylindereinheit in Leichtmetall-Kokillengußtechnik hergestellt und wird in ein in Leichtmetall-Druckgußtechnik hergestelltes Gehäuse eingepreßt.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Herstellverfahren für Zylinderblöcke mit vorgeformten Zylindereinheiten sind insbesondere im Hinblick auf die Fertigung dieser Zylindereinheiten, d. h. im Hinblick auf die Fertigung des in einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt mit einem Gehäuse zu vereinigenden Zylinderbüchsenverbundes relativ aufwendig.

Ein demgegenüber vereinfachtes Fertigungsverfahren aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Zylindereinheit in einem Stranggieß- oder Strangpreßverfahren geformt wird. Durch die Merkmale der Unteransprüche 2 und 3 wird dieses Verfahren in vorteilhafter Weise zur Fertigung eines Zylinderblockes in closed-deck-Konstruktion weitergebildet, während Anspruch 4 verschiedene Merkmale eines nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Zylinderblockes zum Inhalt hat.

Erfindungsgemäß wird die Zylindereinheit bzw. der Zylinderbüchsenverbund nach einem Strangpreßverfahren oder nach einem Stranggießverfahren hergestellt. Ein derartiges Strang-Herstellverfahren ist einfach anwendbar, da die Geometrie dieser Zylindereinheit in Zylinderachsrichtung betrachtet unverändert ist. Nach diesem Strang-Herstellverfahren können somit eine Vielzahl von Zylindereinheiten für eine Vielzahl von im wesentlichen gleichen Zylinderblöcken hintereinanderliegend sozusagen am Stück hergestellt werden. Anschließend ist es nurmehr erforderlich, die einzelnen Zylindereinheiten von diesem Zylindereinheiten-Strang abzuschneiden. Das vorgeschlagene Verfahren eignet sich somit in hervorragender Weise für eine Großserienfertigung.

Um abermals in einem relativ einfachen Fertigungsverfahren einen bewährten Zylinderblock zu erhalten, wird anschließend um die erfindungsgemäß vorgeformte Zylindereinheit ein Gehäuse gegossen. Bevorzugt bleiben dabei weite Bereiche der Zylindereinheit von den Wänden des Gehäuses beabstandet, um hierdurch einen Raum für einen Kühlwassermantel zu schaffen. Beispielsweise bei Anwendung eines Kokillen-Gießverfahrens kann die vorgeformte Zylindereinheit lediglich in ihrem unteren Randbereich mit dem Gehäuse direkt verbunden sein, während der weitaus größte Teil der Mantelfläche der Zylindereinheit durch eine Kokille freigehalten wird. Hierdurch ergibt sich ein Zylinderblock der sog. open-deck-Konstruktion. Es ist aber auch

möglich, eine im Hinblick auf die erreichbare Steifigkeit deutlich günstigere closed-deck-Konstruktion zu fertigen. Hierzu wird vor dem Umgießen der Zylindereinheit mit dem Gehäuse auf die vorgeformte Zylindereinheit ein Kühl-Wassermantelkern aufgebracht, der nach dem Abgießen des Gehäuses wie üblich entfernt wird. Selbstverständlich können durch diesen Kern auch die im Zylinderblockdeck vorzusehenden Wasserübertritte erzeugt werden. Aufgebracht bzw. hergestellt werden kann dieser Kern nach den gängigen Kern-Herstellungsverfahren, so z. B. durch das Croning-, durch hot-box- oder durch cold-box-Verfahren. Dabei kann es empfehlenswert sein, auf den Kern vor dem Umgießen der nunmehr mit einem Kern versehenen Zylindereinheit eine tragende, gegenüber dem später auftretenden Gießdruck resistente Schicht aufzubringen. Die Oberfläche des Kerns sollte somit eine dem späteren Gießverfahren angepaßte Behandlung, so z. B. Schlichten und/oder Beschichten, erfahren. Möglich ist das Aufbringen einer Keramikschicht oder auch ein Metallisieren des Kerns beispielsweise durch Eintauchen oder Besprühen.

Zum Umgießen des Gehäuses wird der ggf. mit einem Kern versehene Zylinderbüchsenverbund bzw. die Zylindereinheit in eine Dauerform oder eine verlorene Form eingelegt und mit einem funktionsorientierten Gießverfahren (modifizierter Druckguß, Niederdruckguß, Kokillenguß, Sandguß) zum Zylinderblock in open-deck-Konstruktion bzw. closed-deck-Konstruktion gegossen. Das wirtschaftlichste Verfahren ist dabei der Druckguß, wobei ein erfindungsgemäß gestalteter Zylinderblock für dieses Verfahren besonders geeignet ist. Die weitere Ver- bzw. Bearbeitung erfolgt in den gängigen Serientechnologien für Zylinderblöcke. So ist es möglich, die Zylinder der Zylindereinheit innenseitig zu beschichten, d. h. mit Trag-/Verschleißschichten zu versehen oder andere Oberflächenbehandlungen in Abhängigkeit von dem verwendeten Material der Zylindereinheit durchzuführen, so z. B. zu ätzen, insbesondere wenn die Zylindereinheit in einer übereutektischen Aluminium-Legierung ausgeführt ist.

Bevorzugt ist sowohl die Zylindereinheit als auch das Gehäuse in Leichtmetall ausgeführt. Insbesondere für die Zylindereinheit besteht jedoch auch die Möglichkeit des Einsatzes von keramischen Werkstoffen im Verbund. Wenngleich sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch open-deck-Konstruktionen realisieren lassen, so ist doch durch das Aufbringen eines Wassermantelkernes die Umsetzung einer an sich vorteilhafteren closed-deck-Konstruktion auf einfache Weise möglich.

Wie auch das im folgenden beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigt, kann darüber hinaus im Stoßbereich zwischen der Zylindereinheit und dem Gehäuse insbesondere im Gehäuse eine Nut vorgesehen sein, die mit einer geeigneten Dichtmasse ausgefüllt werden kann, um eine Leckage von Kühlwasser zu vermeiden, falls in diesem Stoßbereich beim Umgießen der Zylindereinheit keine druckdichte Verbindung zwischen der Zylindereinheit sowie dem Gehäuse hergestellt worden ist.

Fig. 1 zeigt einen closed-deck-Zylinderblock im Schnitt, wobei nur die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Merkmale näher bezeichnet sind. Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Darstellung die vorgeformte Zylindereinheit mit aufgebrachtem Wassermantelkern.

Mit der Bezugsziffer 1 ist ein Zylindereinheit eines

Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine bezeichnet. Diese Zylindereinheit stellt ein einziges zusammenhängendes Bauteil dar und vereinigt dabei die einzelnen Zylinderbüchsen 2a, 2b, 2c, 2d der hier gezeigten vierzylindrigen Reihen-Brennkraftmaschine. Diese Zylindereinheit 1 ist in einer Aluminium-Legierung ausgeführt und wird in einem Strangpreßverfahren oder in einem Stranggießverfahren hergestellt.

Nachdem eine Zylindereinheit 1 von dem sich ergebenden Zylindereinheiten-Strang abgetrennt wurde, wird auf die so vorgeformte Zylindereinheit 1 ein Wassermantelkern 3 aufgebracht. Der Wassermantelkern 3 wird dabei so gestaltet, daß im unteren Bereich der Zylindereinheit 1 ein zusammenhängender Abschnitt 4 und im oberen Bereich der Zylindereinheit 1 mehrere einzelne Abschnitte 5 frei bleiben.

Anschließend wird die so vorbereitete und mit dem Wassermantelkern 3 versehene Zylindereinheit 1 in eine Gießform eingelegt, in der das den Zylinderblock vervollständigende Gehäuse 6 um die Zylindereinheit 1 herum gegossen wird. In einem weiteren Schritt wird wie bekannt der Wassermantelkern 3 entfernt, ferner erfolgt auch die weitere Bearbeitung des Zylinderblocks nach dem bekannten Stand der Technik. Jedoch kann zur Sicherstellung einer absoluten Dichtheit im Stoßbereich zwischen der Zylindereinheit 1 und dem Gehäuse 6 (Einzelheit X) eine im Gehäuse vorzugsweise vorgegossene Nut 7 mit einer geeigneten Dichtmasse 8 ausgefüllt werden, beispielsweise durch Tamponieren.

Das beschriebene und beanspruchte Herstellverfahren eignet sich in hervorragender Weise zum Fertigen von Zylinderblöcken, bei denen tragende und umhüllende Funktionsbereiche, nämlich das Gehäuse 6, sowie die thermisch und mechanisch beanspruchten Funktionsbereiche, nämlich die Zylindereinheit 1, jeweils für sich separate Bauteile bilden, die auf einfache Weise den jeweiligen Anforderungen entsprechend und dabei auch unter Verwendung unterschiedlicher beanspruchungsgerechter Materialien hergestellt werden können. Hiermit läßt sich u. a. das Gewicht eines Zylinderblocks reduzieren. Da darüber hinaus die Zylindereinheit 1 in sich geschlossenes Bauteil ohne Kühlmittelräume zwischen den einzelnen Zylinderbüchsen 2a bis 2d bildet, besitzt der gezeigte Zylinderblock auch eine äußerst geringe Baulänge. Indem die Zylindereinheit nach einem Stranggießverfahren oder einem Strangpreßverfahren geformt wird, wird der erforderliche Bearbeitungsumfang minimiert, was zu einer Senkung der Bauteil- und Bearbeitungskosten aber auch der Stück- und Investitionskosten für einen erfindungsgemäßen Zylinderblock bzw. für dessen Herstellung führt. Dabei sind selbstverständlich eine Vielzahl von Abwandlungen vom gezeigten Ausführungsbeispiel möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Herstellverfahren für einen Zylinderblock einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei zunächst die Zylinder als Einheit (1) geformt werden, die anschließend mit einem Gehäuse (6) umgossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindereinheit (1) in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren geformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die vorgeformte Zylindereinheit (1) vor dem Umgießen ein Wassermantelkern (3) aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wassermantelkern (3) vor dem Umgießen der Zylindereinheit (1) beschichtet wird.

4. Zylinderblock, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest eines der folgenden Merkmale:

- die Zylindereinheit (1) ist in Leichtmetall (ggf. faserverstärkt), insbesondere in einer Aluminium-Legierung ausgeführt sowie ggf. beschichtet
- das Gehäuse (6) ist in Leichtmetall ausgeführt und in einem Druckgußverfahren gegossen und ggf. faserverstärkt
- der Zylinderblock ist als closed-deck-Konstruktion gestaltet
- im Stoßbereich zwischen Zylindereinheit (1) und Gehäuse (6) besitzt das Gehäuse (6) eine Nut (7) zum Einbringen einer geeigneten Dichtmasse (8).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

